



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

有机化合物及其鉴别

第二版

● 袁红兰 丁敬敏 主编



化学工业出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

有机化合物及其鉴别

第二版

主 编 袁红兰 丁敬敏
责任主审 戴猷元
审 稿 秦 炜 戴猷元



化学工业出版社

· 北 京 ·

本教材系中等职业学校国家规划教材,适用于《工业分析与检验》专业及相关专业的学习、培训,也可供高等职业技术教育的相关专业学习参考。

全书共 11 章,各章由认识有机化合物、应用有机化合物、鉴别有机化合物三部分组成,在每章的开篇都编排有学习指南和章节关键词,采用认识和应用有机化合物、技能训练、练习题、知识考核表的编写形式,以便使学习者循序渐进地达到学习知识、掌握技能的目的。

教材内容包括脂肪烃;脂环烃;芳香烃;卤代烃;有机含氧化合物;有机含氮化合物;含杂原子的有机化合物;糖、蛋白质和高分子化合物;有机化合物的分离与纯化技术。为扩展学生的知识面,在章节中插入“阅读园地”、“科海拾贝”,以激发学习者学习本课程的兴趣。

图书在版编目(CIP)数据

有机化合物及其鉴别/袁红兰,丁敬敏主编,—2 版.
北京:化学工业出版社,2009.1
中等职业教育国家规划教材
ISBN 978-7-122-04415-0

I. 有… II. ①袁…②丁… III. 有机化合物-鉴别-
专业学校-教材 IV. O621

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 206463 号

责任编辑:王文峡

文字编辑:徐雪华

责任校对:宋 夏

装帧设计:于 兵

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京市振南印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17 字数 433 千字 2009 年 3 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00 元

版权所有 违者必究

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力办教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

再版前言

本教材是2002年根据教育部《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划的精神,并按照工业分析与检验专业教学计划中有机化合物及其鉴别课程教学大纲要求编写出版的。适用于中等职业技术教育工业分析与检验专业及其相关专业学习、培训和同等学力自学参考,也可供高等职业技术教育的相关专业学习参考。

六年来,本教材经全国化工类职业院校的相关专业使用,受到了广大师生的欢迎和好评,随着中等职业教育的迅速发展,职业教育教学改革的不深入,结合工业分析与检验和化工类专业对有机化学的基本概念、基本理论、基本反应的要求,该教材本次再版进行了精心整理、勘误、删改和充实,并重点做了以下几个方面的修订。

1. 本着“实用、实际、必需、够用”的原则,更加地强调理论知识的针对性,突出了理论联系实际。对有机化合物的结构理论、反应机理部分进行了简化和删改,降低了理论部分的难度。

2. 在重要的有机化合物介绍中,强调了最实用、最现代知识,并注重学习有机化合物的趣味性。补充了部分章节的重要有机化合物,如在第八章中的重氮胺及应用中就补充了三聚氰胺的介绍,并从三聚氰胺比蛋白质含有更高比例的氮原子,对将其添加在食品中以造成食品蛋白质含量较高的假象,而造成2008年三鹿奶粉污染事件等严重的食品安全事故的作了介绍。

3. 为进一步拓展学生视野,扩展学生的知识面,激发学生学习本课程的兴趣。更新、补充了部分章节的阅读园地,增加了[资料窗]、[新视野]内容。

本书再版修订工作主要由贵州科技工程职业技术学院袁红兰、李家驹,常州工业职业技术学院丁敬敏、祁秀秀完成。在全书的修订过程中,祁秀秀做了大量的具体工作,并得到了贵州科技工程职业学院许祥静、吴筱南、张素萍等同志的大力支持,在此致以深切谢意!

由于编者水平有限,修订时间又仓促,书中难免仍有疏漏和不足之处,恳请读者和教育界同仁给予批评指正。

编者

2008年12月于贵阳

第一版前言

本教材是根据教育部《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划的精神,并按照《工业分析与检验》专业教学计划中《有机化合物及其鉴别》课程教学大纲要求编写的。适用于中等职业技术教育《工业分析与检验》专业及相关专业学习、培训和同等学力自学参考,也可供高等职业技术教育的相关专业学习参考。

在编写过程中,编者以 CBE 教育模式为指导思想,注重理论联系实际,力求做到以“必需”和“够用”为度,体现以能力为本、应用为目的的原则。

全书由 11 章构成,总学时为 120 学时。

本书力图体现以下几方面特点。

1. 以能力培养为主线的教学思想贯穿于全书。根据编者多年的教学经验,将全书结构分为三大模块,即认识有机化合物,应用有机化合物,鉴别有机化合物。着重以应用、鉴别有机化合物的能力训练为目的,突出理论联系实际的原则,淡化理论知识的系统性,强调理论知识的针对性。

2. 贴近生产、生活,激发学生的学习兴趣 and 求知欲望。教材的编写均以有机化合物在生产或生活中的实际应用为引导,在每章的开篇都编排有学习指南和章节关键词,使学生有目标地进入新知识的学习;通过以认识和应用有机化合物、技能训练、练习题、考核表的编写形式,循序渐进地让学习者达到学习知识、掌握技能、自我测试学习效果的目的。

3. 注重对学生创新能力的培养,扩展学生的知识面。在章节中插入“阅读园地”、“科海拾贝”,介绍有机化学界名人、典故、新技术、新知识以及环保方面的知识等,拓宽学生视野,激发学生学习本门课程的兴趣。

4. 本教材第 11 章编写了有机化合物的分离纯化技术与综合实验,该章以实验技术和操作规范的基本训练为主要内容。综合实验选择了源于生产、生活的实际内容,以培养学生分析问题、解决问题、掌握实验技术的能力,以期达到对学习者以能力为本位的培养目的。

本书由贵州科技工程职业学院袁红兰主编,常州化工学校丁敬敏参编,上海信息技术学校翁宇静参审。袁红兰编写了 1~8 章、丁敬敏编写了 9~11 章。在本书的编写过程中,丁敬敏做了大量的具体工作,并得到了贵州科技工程职业学院曾悟声、吴彼南、张素萍,常州化工学校沈永祥等同志的大力支持,在此致以深切谢意!

由于编者水平有限,时间又很仓促,书中难免有不足之处,恳请读者和教育界同仁给予批评指正。本书编写时参考了大量的相关专著和资料(参考书目见后),在此向其作者一并致谢。

编者

目 录

1 有机化合物概述	1
认识有机化合物	1
1.1 有机化合物与有机化学	1
【阅读园地】科学家 维勒	2
1.2 有机化合物	2
1.2.1 有机化合物的特性	2
1.2.2 有机化合物的结构	3
1.2.3 有机化合物的分类	4
鉴别有机化合物	6
1.3 研究有机化合物的方法	6
1.3.1 提纯	6
1.3.2 元素分析	7
1.3.3 分子式的确定	7
1.3.4 官能团的测定	8
1.4 本课程的专业要求	8
【科海拾贝】绿色化学	9
练习	9
知识考核表	10
2 脂肪烃和脂环烃	11
认识烷烃	11
2.1 烷烃及鉴别	11
2.1.1 烷烃的通式、同系列和同分异构	11
2.1.2 碳原子和氢原子的类型	12
2.1.3 烷烃的结构	13
2.1.4 烷烃的命名	13
2.1.5 烷烃的性质	15
应用烷烃	18
2.1.6 烷烃的用途与使用烷烃的安全知识	18
鉴别烷烃	20
2.1.7 烷烃的鉴别	20
【资料窗】柴油和汽油的牌号是如何确定的	20
练习	21
认识烯烃	22
2.2 烯烃及鉴别	22

2.2.1 烯烃的通式、同分异构与分类	22
2.2.2 烯烃的结构	23
2.2.3 烯烃的命名	23
2.2.4 烯烃的性质	25
2.2.5 二烯烃	27
应用烯烃	29
2.2.6 烯烃的用途与使用烯烃的安全知识	29
鉴别烯烃	30
2.2.7 鉴别烯烃的方法	30
2.2.8 技能训练	30
【阅读园地】有机复分解反应——交换舞伴的舞蹈	32
练习	33
认识炔烃	35
2.3 炔烃及鉴别	35
2.3.1 炔烃的通式与同分异构	35
2.3.2 炔烃的结构	35
2.3.3 炔烃的命名	35
2.3.4 炔烃的性质	35
应用炔烃	37
2.3.5 炔烃的用途与使用炔烃的安全知识	37
鉴别炔烃	38
2.3.6 鉴别炔烃的方法	38
2.3.7 技能训练	39
练习	39
认识脂环烃	40
2.4 脂环烃	40
2.4.1 脂环烃的分类	40
2.4.2 脂环烃的同分异构现象	40
2.4.3 脂环烃的命名	41
2.4.4 脂环烃的结构	41
2.4.5 脂环烃的性质	41
应用脂环烃	43
2.4.6 脂环烃的用途	43
【阅读园地】科学家齐格勒、纳塔	44
练习	44
知识考核表	45
操作技能考核表	47
3 芳香烃	48
认识芳香烃	48
3.1 苯的结构	48
3.1.1 苯的凯库勒结构式	48

3.1.2 苯分子结构的近代概念	49
【阅读园地】凯库勒	49
3.2 芳香烃的通式、同分异构与分类	50
3.2.1 单环芳烃的通式与同分异构	50
3.2.2 芳烃的分类	50
3.3 单环芳烃的命名	51
3.4 单环芳烃的性质	52
3.4.1 单环芳烃的物理性质	52
3.4.2 单环芳烃的化学性质	52
3.4.3 苯环的亲电取代的定位规则	54
应用芳香烃	55
3.5 芳香烃的用途与使用芳香烃的安全知识	55
3.5.1 重要的单环芳烃	55
3.5.2 常见芳烃的用途和安全知识	56
鉴别芳香烃	58
3.6 鉴别芳香烃方法	58
3.6.1 甲醛-浓硫酸试验	58
3.6.2 无水三氯化铝-三氯甲烷试验	58
3.7 技能训练	59
【阅读园地】香的和臭的化合物	60
练习	60
知识考核表	62
操作技能考核表	62
4 卤代烃	63
认识卤代烃	63
4.1 卤代烃的分类与同分异构	63
4.1.1 卤代烃的分类	63
4.1.2 卤代烃的同分异构	64
4.2 卤代烃的命名	64
4.3 卤代烃的性质	65
4.3.1 卤代烃的物理性质	65
4.3.2 卤代烃的化学性质	66
应用卤代烃	70
4.4 卤代烃的用途与使用卤代烃的安全知识	70
4.4.1 重要的卤代烃	70
4.4.2 常见卤代烃的用途与安全知识	71
【阅读园地】格利雅试剂	73
练习	73
知识考核表	74
5 醇、酚、醚	75
认识醇	75

5.1 醇及鉴别	75
5.1.1 醇的结构、分类与同分异构	75
5.1.2 醇的命名	76
5.1.3 醇的性质	77
应用醇	79
5.1.4 醇的用途与使用醇的安全知识	79
鉴别醇	82
5.1.5 鉴别醇的方法	82
5.1.6 技能训练	83
【科海拾贝】直接甲醇燃料电池	86
认识酚	86
5.2 酚及鉴别	86
5.2.1 酚的结构与分类	86
5.2.2 酚的命名	87
5.2.3 酚的性质	87
应用酚	90
5.2.4 酚的用途与使用酚的安全知识	90
鉴别酚	94
5.2.5 鉴别酚的方法	94
5.2.6 技能训练	94
【科海拾贝】碳纳米管	96
认识醚	96
5.3 醚	96
5.3.1 醚的结构与分类	96
5.3.2 醚的命名	97
5.3.3 醚的性质	97
应用醚	99
5.3.4 醚的用途与使用醚的安全知识	99
【阅读园地】最早的麻醉剂——乙醚	101
练习	101
知识考核表	104
操作技能考核表	105
6 醛和酮	106
认识醛、酮	106
6.1 醛、酮的结构、分类与同分异构	106
6.1.1 醛、酮的结构	106
6.1.2 醛、酮的分类	107
6.1.3 醛、酮的同分异构	107
6.2 醛、酮的命名	108
6.3 醛、酮的性质	108
6.3.1 醛、酮的物理性质	108

6.3.2 醛、酮的化学性质	109
应用醛、酮	114
6.4 醛、酮的用途与使用醛、酮的安全知识	114
6.4.1 重要的醛、酮	114
6.4.2 常见醛、酮的用途和安全知识	117
鉴别醛、酮	117
6.5 鉴别醛、酮的方法	117
6.5.1 二硝基苯肼试验方法	117
6.5.2 Tollen 试验方法	117
6.5.3 品红-醛试验方法	117
6.6 技能训练	118
【阅读园地】 最早得到的醛、酮	121
练习	121
知识考核表	123
操作技能考核表	123
7 羧酸及其衍生物	124
认识羧酸	124
7.1 羧酸	124
7.1.1 羧酸的结构与分类	124
7.1.2 羧酸的命名	125
7.1.3 羧酸的性质	126
应用羧酸	129
7.1.4 羧酸的用途与使用羧酸的安全知识	129
鉴别羧酸	131
7.1.5 鉴别羧酸的方法	131
7.1.6 技能训练	131
【新视野】 己二酸生产新技术	132
认识羧酸衍生物	133
7.2 羧酸衍生物	133
7.2.1 羧酸衍生物的命名	133
7.2.2 羧酸衍生物的性质	134
7.2.3 肥皂和表面活性剂	136
应用羧酸衍生物	136
7.2.4 羧酸衍生物的用途与使用羧酸衍生物的安全知识	136
鉴别羧酸衍生物	138
7.2.5 鉴别羧酸衍生物方法	138
7.2.6 技能训练	138
【阅读园地】 最早制得的五种有机酸	139
练习	139
知识考核表	141
操作技能考核表	142

8 含氮化合物	143
认识胺	143
8.1 胺	143
8.1.1 胺的结构与分类	143
8.1.2 胺的命名	144
8.1.3 胺的性质	144
应用胺	149
8.1.4 重要的胺及使用胺的安全知识	149
鉴别胺	152
8.1.5 鉴别胺的方法	152
8.1.6 技能训练	152
【新视野】褪黑素	154
认识硝基化合物	155
8.2 硝基化合物	155
8.2.1 硝基化合物的结构与分类	155
8.2.2 硝基化合物的命名	155
8.2.3 硝基化合物的性质	156
应用硝基化合物	157
8.2.4 硝基化合物的用途及使用硝基化合物的安全知识	157
鉴别硝基化合物	159
8.2.5 鉴别硝基化合物的方法	159
8.2.6 技能训练	159
【阅读园地】诺贝尔与炸药	161
认识腈	162
8.3 腈	162
8.3.1 腈的命名	162
8.3.2 腈的性质	162
应用腈	163
8.3.3 重要的腈及使用腈的安全知识	163
【阅读园地】合成纤维	164
认识重氮化合物、偶氮化合物	164
8.4 重氮化合物、偶氮化合物	164
8.4.1 重氮和偶氮化合物的结构和命名	164
8.4.2 芳香族重氮化合物	165
应用重氮化合物、偶氮化合物	167
8.4.3 重氮化合物的应用	167
8.4.4 偶氮化合物的应用	168
【新视野】含氮化合物与人体健康	169
练习	170
知识考核表	172

9 含杂原子有机化合物	173
认识杂环化合物	173
9.1 杂环化合物	173
9.1.1 杂环化合物的结构与分类	174
9.1.2 杂环化合物的命名	175
9.1.3 杂环化合物的性质	175
应用杂环化合物	177
9.1.4 杂环化合物的用途与使用杂环化合物的安全知识	177
练习	180
【阅读园地】植物碱——药物、毒物、毒品	180
认识含硫有机化合物	181
9.2 含硫有机化合物	181
9.2.1 含硫有机化合物的结构与分类	181
9.2.2 含硫有机化合物的命名	181
9.2.3 硫醇、硫酚、硫醚、磺酸及其衍生物的性质	182
应用含硫有机化合物	184
9.2.4 含硫有机化合物的用途与使用含硫有机化合物的安全知识	184
练习	187
【阅读园地】磺胺药剂	187
认识含磷有机化合物	188
9.3 含磷有机化合物	188
9.3.1 含磷有机化合物的结构和分类与命名	188
9.3.2 含磷有机化合物的性质	189
应用含磷有机化合物	190
9.3.3 含磷有机化合物的用途和使用含磷有机化合物的安全知识	190
练习	192
知识考核表	192
【科海拾贝】生物农药	192
10 糖、蛋白质与高分子化合物	193
认识糖、蛋白质	193
10.1 糖、蛋白质	193
10.1.1 对映异构	193
【阅读园地】2001年诺贝尔化学奖	197
10.1.2 糖的定义与分类	197
10.1.3 单糖	197
10.1.4 二糖和多糖	199
【阅读园地】德国科学家费歇尔	200
10.1.5 氨基酸	201
10.1.6 蛋白质	202
应用糖、蛋白质	203

10.1.7 糖、蛋白质的用途	203
【阅读园地】泛素调节的蛋白质降解	205
鉴别糖、蛋白质	206
10.1.8 鉴别糖、蛋白质的方法	206
10.1.9 技能训练：糖、蛋白质的鉴别	207
练习	208
【阅读园地】维 C 的合成者霍沃思	209
认识高分子化合物	209
10.2 高分子化合物	209
10.2.1 高分子化合物的分类与命名	209
10.2.2 高分子化合物的结构与特性	210
10.2.3 高分子化合物的合成方法	211
应用高分子化合物	211
10.2.4 几种典型高分子化合物的用途	211
练习	213
知识考核表	213
【科海拾贝】转基因植物与服装	214
11 有机化合物的分离与纯化技术	215
认识萃取	215
11.1 萃取	215
11.1.1 萃取的基本原理及种类	215
11.1.2 不同类型萃取简介	216
应用萃取	217
11.1.3 溶液中物质的萃取操作	217
11.1.4 固体物质的萃取操作	219
11.1.5 技能训练	219
思考题	220
知识考核表	220
认识回流	221
11.2 回流	221
11.2.1 回流的基本原理及种类	221
11.2.2 不同类型回流的用途	221
应用回流	222
11.2.3 回流装置的仪器和设备	222
11.2.4 回流装置的安装	226
11.2.5 安装回流装置时的注意事项	227
11.2.6 技能训练	227
思考题	227
知识考核表	228
认识蒸馏	228

11.3 蒸馏	228
11.3.1 蒸馏的基本原理与种类	228
11.3.2 不同类型蒸馏的用途	229
应用蒸馏	231
11.3.3 普通蒸馏	231
11.3.4 减压蒸馏	233
11.3.5 水蒸气蒸馏	235
11.3.6 技能训练	236
思考题	237
知识考核表	237
认识分馏	239
11.4 分馏	239
11.4.1 分馏的基本原理与种类	239
应用分馏	240
11.4.2 分馏装置的安装	240
11.4.3 分馏操作的步骤	240
11.4.4 分馏操作时的注意事项	241
11.4.5 技能训练	241
思考题	241
知识考核表	242
认识重结晶	242
11.5 重结晶	242
11.5.1 重结晶的基本原理与用途	242
应用重结晶	243
11.5.2 重结晶中使用的装置及其操作技术	243
11.5.3 重结晶操作步骤	246
11.5.4 重结晶操作时的注意事项	247
11.5.5 技能训练	247
思考题	248
知识考核表	249
11.6 综合技能训练	250
11.6.1 综合技能训练的意义和目的	250
11.6.2 综合技能训练中有关仪器设备及实验技术	250
11.6.3 综合技能训练的要求和内容	253
【科海拾贝】超临界流体萃取技术	256
参考文献	258

1

有机化合物概述

学习指南 丰富多彩的物质世界，大多数是由有机物组成，而所有的有机化合物都与神奇的碳元素息息相关。因此，人们将有机化学定义为研究碳化合物的科学。认识有机化合物，学习有机化合物的知识，学会分析、鉴定有机化合物，这是工业分析与检验专业学生的重要任务。我们在本章中将要了解有机化合物和有机化学的涵义，掌握有机化合物的特性；了解碳以四价成键的方式及相应的共价键理论；进而掌握表达有机化合物的方法，了解其分类方式及如何研究有机化合物，学会鉴别有机化合物。

本章关键词 有机化合物 有机化学 碳原子的四价 共价键 官能团 构造式

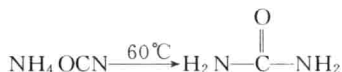
认识有机化合物

1.1 有机化合物与有机化学

有机化合物广泛存在于自然界，它与人类的生活密切相关，人们的生活一刻也离不开有机物质。最初人们将自然界的物质按其来源、组成和性质分为两大类，一类是无机化合物；另一类是有机化合物。

1675年，法国化学家勒穆(N. Lemery)首先把来源于岩石、土壤、海洋及空气中的一些物质称为无机化合物或无机物，如矿石、金属、盐类等；而把来源于动植物的物质称为有机化合物或有机物。1806年瑞典著名化学家柏则里斯(J. Berzelius, 1779~1848年)提出有机物只能从有生命力的动植物体中制造出来，而不能在实验室用人工方法制备出来的“生命力论”后，首次将研究有机化合物的化学定义为有机化学。

1825年，柏则里斯的优秀门生，德国化学家维勒(F. Wöhler)在实验室用氰酸钾和氯化铵制备氰酸铵的实验中，在加热蒸发氰酸铵溶液时无意中得到了一种白色粉末状固体。经过3年的潜心研究，表明这种白色粉末固体正是哺乳动物新陈代谢的产物——尿素。



尿素的人工合成，对“生命力论”产生了强大的冲击，它证明在有机物和无机物之间根本不存在由生命力支配而产生的本质区别，有机物和无机物一样，也可以通过实验手段合成出来。自尿素人工合成以后，又有不少有机化合物如：醋酸、油脂、葡萄糖、柠檬酸、琥珀酸、苹果酸等一系列过去从动植物体中提取的有机物在实验室里问世。

另一方面，随着分析技术的进步，人们发现有机化合物有一个共同的特点，即都含有碳

元素。于是,1848年德国化学家葛梅林(L. Gmelin, 1788~1853年)将有机化合物定义为含碳化合物,有机化学就是研究含碳化合物的化学。分析表明有机化合物除了含碳元素外,还含有氢、氧、氮、卤素等元素,其中尤以含碳、氢元素为众,因此,有机化合物也可看做是碳氢化合物及由碳氢化合物衍生而来的化合物。1874年,德国化学家肖莱马(K. Schorlemmer, 1834~1892年)将有机化合物定义为碳氢化合物及其衍生物,有机化学定义为研究碳氢化合物及其衍生物的化学。

由此可见,“有机化合物”这一名词的涵义已随着科学的不断进步和发展,被完全更新。同样任何一个定义也必将随着科学的不断进步和发展,不断得到修正和完善。因此有机化合物这一名词已不再具有原来的意义,它只是由于历史和习惯的缘故才沿用至今。

21世纪是生命科学的世纪,人们已经能够从分子和原子的水平上来认识许多生命现象,这将促使有机化学从实验方法到理论都会产生巨大的进展,显示出其蓬勃发展的强劲势头和活力。世界上每年合成的近百万个新化合物中约70%以上是有机化合物。其中有些因其所具有的特殊功能而用于材料、能源、医药、生命科学、农业、营养、石油化工、交通、环境科学等与人类生活密切相关的各行各业中,直接或间接地为人类提供大量的必需品。与此同时,人们也面对所合成的大量有机物对生态、环境、人类的影响问题。展望未来,科技进步将使人们更注重优化使用有机化合物,将人类的生存环境变得更优美。因此作为工业分析专业的学生学习并认识有机化合物,掌握有机化合物的鉴别方法就很有必要了。

【阅读园地】科学家 维勒

维勒(Friedrich Wöhler, 1800~1882年),德国化学家,1825年首次从无机物人工合成出有机化合物——尿素。

1822年,维勒制得氰酸银 AgCNO 、氰酸铅 $\text{Pb}(\text{CNO})_2$ 等氰酸盐。1825年,他将氰酸银用氯化铵溶液处理,得到一种白色结晶状物质,实验表明这种白色晶体物质毫无氰酸盐性质。他还将氰酸铅用氢氧化铵溶液处理,也得到一种白色晶体。最初,他认为这种白色晶体物质是一种生物碱,但是检验结果是否定的。后来他考虑到是尿素,把它和从尿中提取的尿素进行比较,证明是同一物质。

维勒是在1828年才发表《论尿素的人工合成》一文,事实上,早在1824年他已经人工制得尿素。这年他用瑞典文在《斯德哥尔摩科学院报告》中发表“论氰化钠”。1825年他又用德文发表此论文。文中叙述将氰 $(\text{CN})_2$ 与氨水作用获得草酸 $(\text{COOH})_2$ 和一种白色奇异的结晶物质。不过当时他没有认清这白色奇异的结晶物质是尿素。

维勒在1828年2月22日给他的老师贝齐乌斯的信中写道“我要告诉阁下,我不用人或狗的肾脏制成尿素。氰酸铵是尿素。”

尿素的人工合成打破了“生命力论”,也打开了无机物与有机物之间不可逾越的界墙。

——参考钱旭红编,有机化学,北京:化学工业出版社,1999

1.2 有机化合物

1.2.1 有机化合物的特性

有机物与无机物之间尽管不存在绝对的分界线,但是二者在化学结构、物理性质、化学性质以及化学反应性能等方面存在显著的差异。有机物与无机物比较有以下特点。

(1) 结构复杂 虽然组成有机化合物的元素不多,但由于碳原子之间能相互成键,其结构较之无机物要复杂得多,有机化合物的同分异构现象使其种类繁多。